

III. МАТЕМАТИКА В ОПИСАНИИ ХАОСА И СИНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

DOI: 10.12737/2306-174X-2023-1-72-80

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАЛЬНОСТИ ГИПОТЕЗЫ W.WEAVER В БИОМЕДИЦИНЕ

В.М. ЕСЬКОВ¹, Л.С. ШАКИРОВА¹, А. КУХАРЕВА²

¹ФГУ «ФНЦ Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук». Обособленное подразделение «ФНЦ НИИСИ РАН» в г. Сургуте, ул. Базовая, 34, Сургут, Россия, 628400

²БУ ВО ХМАО-Югры «Сургутский государственный университет», ул. Ленина, 1, Сургут, Россия, 628400

Аннотация. В 1948 году один из основоположников теории информации W.Weaver предложил ряд фундаментальных гипотез. Эти гипотезы касались живых систем и они относились к общей классификации систем, к особенностям живых систем и прогнозу дальнейшего развития всей науки. Его работа не была воспринята всерьез и только спустя более 50 лет нам удалось доказать правоту гипотез Weaver. Был доказан эффект Еськова-Зинченко в котором все биосистемы выводились за пределы всей современной науки и потребовалось создавать новую (третью) науку, как об этом и писал в 1948 году W.Weaver. Биосистемы - не объект современной науки – это базовый тезис W. Weaver и он нами сейчас доказан.

Ключевые слова: стохастика, хаос, эффект Еськова-Зинченко

PROOF OF THE REALITY OF W.WEAVER'S HYPOTHESIS IN BIOMEDICINE

V.M. ESKOV¹, L.S.SHAKIROVA¹, A. KUKHAREVA²

¹FGU “Federal Research Center Scientific Research Institute for System Research of the Russian Academy of Sciences”, Separate Subdivision of the Federal Scientific Center NIISI RAS in Surgut, 34, Bazovaya Street, Surgut, Russia, 628426

²Surgut State University, Lenin Ave., 1, Surgut, Russia, 628408

Abstract. In 1948, one of the founders of information theory, W. Weaver, proposed a number of fundamental hypotheses. These hypotheses concerned living systems and they related to the general classification of systems, to the features of living systems and to the forecast of the further development of all science. His work was not taken seriously, and only after more than 50 years we were able to prove the correctness of Weaver's hypotheses. The Eskov-Zinchenko effect was proved, in which all biosystems were taken out of the limits of all modern science and it was necessary to create a new (third) science, as W. Weaver wrote about this in 1948. Biosystems are not an object of modern science - this is the basic thesis of W. Weaver and we have now proven it.

Key words: *stochastics, chaos, Eskov-Zinchenko effect*

Введение. Более 70 лет назад W.Weaver представил общую классификацию всех систем природы [1]. Одновременно он предложил вывести все биосистемы (или системы третьего – СТТ) за пределы детерминистско - стохастической науки (ДСН) [1].

Weaver утверждал, что СТТ не объект ДСН и необходимо создавать новую, третью (после ДСН) науку. Он пытался обосновать, почему теория динамических

систем (ТДС), т.е. детерминистская наука, и вся стохастика (вторая после ТДС наука по классификации Weaver) не могут описывать СТТ (биосистемы) [1]. Это были чисто гипотетические предположения с его стороны [1].

Однако, строгих математических доказательств W.Weaver этому не представил и его идеи относительно СТТ и третьей науки были проигнорированы всей современной наукой. Никто (кроме нас) за

эти 70 лет не пытался развить идеи Weaver и доказать специфику любой живой системы. Тем более доказать тезис: СТТ не объект ДСН. Это потребовало 20 лет непрерывных исследований различных биосистем [2-9].

Более 20 лет назад мы вновь рассмотрели работу W.Weaver [1] и доказали все его гипотезы и предположения. Мы доказали эффект Еськова-Зинченко (ЭЗЗ) 20 лет назад, в котором показано отсутствие статистической устойчивости любой выборки любого параметра любой биосистемы [2-9]. Фактически речь идёт об отсутствии эргодичности у СТТ [9-16].

1. Идеи W.Weaver. В своей революционной работе W.Weaver представил общую классификацию всех систем природы. В нашей интерпретации (W.Weaver это четко не сказал) речь идёт о детерминистских системах (системах 1-го типа СТТ – СПТ), о стохастических системах (системах 2-го типа – СВТ) и о СТТ (биосистемах) [15-21]. Точного математического объяснения почему эти системы различны (в чем их отличие) Weaver не представил. Он просто декларировал, что они существенно различаются. Сейчас уже можно четко дать различия между СПТ, СВТ и СТТ. В рамках математического подхода они различаются не только математически, но и аппаратом (моделями), их описывающим [2-13, 22-34].

Очевидно, что ТДС может описывать СПТ и здесь очень важно задать начальное состояние $x(t_0)$ всего вектора состояния СПТ в виде $x=x(t) > (x_1, x_2, \dots, x_m)^m$ в m -мерном фазовом пространстве состояний (ФПС). Для СПТ важно задать начальную точку $x(t_0)$ (задача Коши) и систему уравнений (дифференциальных, разностных, интегральных и т.д.).

В этом случае начальное состояние вектора $x(t)$ в виде $x(t_0)$ будет тоже определено и любое число раз оно может быть повторено. В ТДС любая фазовая траектория в ФПС для $x(t)$ может быть многократно повторена (включая и конечную точку $x(t_0)$). В ТДС все определено и точно (по точкам)

повторяется. В стохастике это уже невозможно в принципе. Конечную точку тут невозможно повторить (точно).

Для СВТ (в стохастике) мы должны повторять условие опыта (многократно) и в итоге мы получим набор точек $x(t)$, т.е. конечных состояний $x(t_i)$. Повторить точку (результат одного эксперимента) мы точно (для биосистем) не можем. Особенно это касается непрерывных случайных величин (НСВ). Для НСВ $x(t_i)$ никогда не повторима [11-19]. При этом все биосистемы (СТТ) являются НСВ [29-38].

Поэтому для СВТ мы работаем с выборками $x(t_i)$ и эти выборки изучаются на некотором интервале времени измерения Δt_1 . Затем мы можем получить вторую выборку этого же вектора $x(t)$, но на интервале Δt_2 . В стохастике разработана теория и много методов проверки статистического совпадения выборок $x(t_i)$ на Δt_1 и Δt_2 . Подчеркнем, что совпадают не точки $x(t_i)$, а выборки точек $x(t_i)$ на интервалах времени. Фактически речь идет о функциях статистических распределений $f(x)$.

Последние 150-200 лет считалось, если такие выборки на интервалах времени Δt_1 и Δt_2 статистически совпадают, то тогда с биологической системой ничего существенного не происходит. Считается, что биосистема остаётся в неизменном состоянии – как бы в состоянии покоя (если изменяется, то наблюдается движение $x(t)$ в ФПС). Для СПТ и СВТ все это считается довольно хорошо изученным (в ТДС и стохастике, т.е. во всей ДСН).

Очень странно, что за эти 150- 200 лет никто в мире (и никогда) не пытался ответить на фундаментальный вопрос: что происходит в СТТ (с биосистемой) до интервала времени Δt_1 , между интервалами Δt_1 и Δt_2 , и после интервала времени Δt_2 . В математике этот вопрос звучит так: могут ли биосистемы (СТТ) быть эргодичными? Будут ли устойчивыми статистические характеристики выборок на Δt_1 и Δt_2 ?

Ещё более странно и парадоксально то, что никто в мире не задавался вопросом с какой вероятностью P_{ij} совпадут две соседние (i -я и j -я) выборки на интервалах Δt_1 и Δt_2 ? Могут ли они (эти две соседние

выборки) вообще статистически совпадать? Это весьма тривиальный вопрос, если $j=i+1$, т.е. мы говорим о соседних выборках.

За последние 150-200 лет никто в мире не пытался поднять эти тривиальные вопросы и получить на них очевидные (экспериментально) ответы. Отсюда и игнорирование смелых гипотез W.Weaver: 1 – существуют три разные типы систем; 2 – СТТ невозможно описывать в рамках ДСН, нужна новая (третья после ТХС) наука; 3- через 50 лет человечество подойдет к реальному изучению биосистем (СТТ). Последнее мы трактуем как пророчество, но это можно рассматривать как гипотезу.

Последнее действительно произошло на рубеже 20-го и 21-го веков в виде доказательства эффекта Еськова-Зинченко [2-9, 13-21]. В этом ЭЭЗ были получены ответы на вопросы: почему СТТ не объект ДСН, зачем нужна третья наука и, наконец, почему СТТ не являются эргодичными системами. Все это уверенно вывело системы третьего типа за пределы современной науки. Иными словами ЭЭЗ доказал все три гипотезы W.Weaver и потребовал пересмотра перспектив применения стохастики в будущем для СТТ. Эпоха стохастики должна завершиться для биосистем [37-49].

2. Отсутствие эргодичности у биосистем.

20 лет назад мы проверили (рассчитали) вероятности (частоты $P_{i,j+1}^*$) совпадения (статистического) двух соседних выборок $x(t)$ на примере биомеханики. Было установлено, что с позиции стохастики нет существенных различий между произвольными движениями (теппинг) и произвольными движениями (тремор).

Оказалось, если зарегистрировать две соседние выборки треморограмм (ТМГ) у одного и того же испытуемого (сидя, в спокойном состоянии), то две соседние ТМГ на интервалах времени Δt_1 и Δt_2 совпадут с частотой $P_{i,j+1} \leq 0,05$. Мы повторили по 100 раз такие парные сравнения и эта вероятность (0,05) сохранилась неизменной.

С позиции стохастики это ничтожная величина, так как обычно мы требуем вероятность такого совпадения $P_{i,j+1} \geq 0,95$ (и даже более: 0,99 или 0,999). Существует доказательная медицина, в которой эта цифра (0,99) утверждается как необходимое и реальное. Это все из области фантастики. Частота совпадения двух соседних выборок ТМГ (для одного испытуемого) не более 0,05. Наоборот, с частотой 0,95 (и более) две соседние выборки ТМГ не будут совпадать. Это составляет основу ЭЭЗ в биомеханике, и это очень легко проверить, если у одного испытуемого подряд зарегистрировать 15 выборок ТМГ [2-6,9-13].

Мы это выполняли много сотен раз и по таким пятнадцати выборкам ТМГ (в каждой выборке было по 500 точек – значений координаты $x(t)$ – положения пальца по отношению к датчику перемещения). Из этих 15-ти таких выборок ТМГ можно настроить матрицу парных сравнений всех этих выборок (по критерию Вилкоксона P_{ij}).

Напомним, если критерий Вилкоксона $P_{ij} \geq 0,05$ (для i -й и j -й выборок ТМГ), то такая пара может иметь общую генеральную совокупность. В этом случае можно сказать, что эта пара ТМГ статистически совпадает (при $P_{ij} < 0,05$ нет совпадений).

В табл. 1 мы представляем типичную такую матрицу парных сравнений выборок ТМГ (15 выборок), которые были получены от одного испытуемого в его неизменном психическом, физическом, физиологическом состоянии (сидя в покое). В итоге нами было построено несколько сотен подобных матриц и во всех этих матрицах обычно число k пар выборок ТМГ, для которых критерий Вилкоксона $P_{ij} \geq 0,05$, было крайне мало. Обычно $k \leq 5\%$ от всех 105-ти разных пар сравнения в таких таблицах (табл.1).

Это доказывает, что очень небольшое число пар выборок ТМГ (от одного испытуемого) могут иметь общую генеральную совокупность. С вероятностью $\beta \geq 0,95$ такие две выборки статистически не совпадают. Они не могут принадлежать общей генеральной

совокупности. Любой человек генерирует разные выборки ТМГ (это доказательство не эргодичности выборок ТМГ)

Таблица 1

Матрица парного сравнения ТМГ испытуемого А, использовался критерий Вилкоксона (значимость $p < 0,05$, число совпадений $k=6$).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00		0.00	0.00	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.71	0.00	0.17	0.00
4	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.52	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.04	0.87	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.04	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.87	0.00	0.00	0.00		0.00	0.69	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.69	0.00		0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Фактически это обозначает, что произвольно повторить любую выборку ТМГ практически невозможно. Отсюда следует ЭЭЗ в виде отсутствия статистической устойчивости выборок (во времени). Все это доказывает отсутствие эргодичности во всей биомеханике. Нет статистической устойчивости выборок в организации движений. Это автоматически доказывает гипотезу Н.А. Бернштейна о «повторении без повторений» и все гипотезы W.Weaver [30-49].

Иными словами в природе реально существуют системы трёх типов (СПТ, СВТ, СТТ). Автоматически это означает, что СТТ – особые системы и они не могут быть объектами современной науки (ДСН). Стохастика не может описывать биосистемы [11-21].

Для изучения биосистем (СТТ) мы сейчас создаём третью науку – теорию хаоса - самоорганизации (ТХС). В ТХС имеются другие законы, понятия и модели для СТТ. Их нет в ДСН и ТХС – это другая (третья по W.Weaver) наука о живых системах [11-20].

3.Особые свойства СТТ.

Кроме потери эргодичности СТТ и доказательств реальности ЭЭЗ в ТХС доказываемся ещё один очень важный постулат. Речь идёт об однородности групп

испытуемых. Это тоже очень странно, но никто не проверял эргодичность выборки для одного испытуемого и никто (за 50 лет) не проверял однородность групп, состоящих из разных испытуемых.

Априори считая, что если мы взяли группу (одинакового пола, возраста, проживающих на одной территории и т.д.) обследуемых больных (или здоровых испытуемых), то эта группа должна быть однородной, а их выборки параметров функций организма должны принадлежать одной общей генеральной совокупности. Это была догма всей биомедицины, экологии, психологии и других наук о живых системах [2-9].

С позиции математики это означает, что выборка каждого испытуемого из группы должна статистически совпадать с выборкой любого другого испытуемого из этой (якобы однородной) группы. В этом случае мы использовали критерий Манна-Уитни.

Очевидно, что если каждый человек из такой (якобы однородной группы) имеет свою особую генеральную совокупность, то таких людей объединять в общую группу будет невозможно. Такая группа не может быть однородной. Это догма статистики.

Поскольку в ЭЭЗ была доказана уникальность любой выборки (см. табл.1),

то логично бы было предположить, что и для группы мы можем получить ЭЕЗ. Однако, в этом случае ситуация гораздо хуже: таких разных (статистически) людей мы не можем объединять в одну общую (якобы однородную) группу. Именно это мы и доказали на всех параметрах организма человека. В частности, мы изучили выборки ТМГ, ТПГ, электромиограмм (ЭМГ) и т.д. на предмет их статистического совпадения в группе.

В таблице 2 мы представляем типичную матрицу парных сравнений выборок ЭМГ для якобы однородной группы из 15-ти испытуемых. Регистрировали ЭМГ отводящей мышцы мизинца в неизменном статистическом напряжении. У каждого из 15 человек мы получили по одной выборке ЭМГ (регистрация 5 секунд, по 5 тысяч точек в каждой выборке).

Таблица 2

Матрица парного сравнения ЭМГ группы юношей (период регистрации ЭМГ 5 сек.), использовался критерий Манна-Уитни (значимость $p < 0,05$, число пар совпадений $k=8$)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00		0.00	0.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.41	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	1.00	0.00	0.00	0.21	1.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00		0.00	0.00	0.02	1.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00		0.24	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24		0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.02	0.00	0.00		1.00	0.00	0.00
13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00		0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

В табл.2 мы представляли критерии p_{ij} Манна-Уитни для каждой пары (i -я, j -я выборки) ЭМГ. Очевидно, что число пар выборок ЭМГ, для которых этот критерий $P_{ij} \geq 0,05$ (такая пара может иметь одну общую генеральную совокупность) весьма мало ($k=8$). Обычно такие числа $k \leq 15\%$ от всех 105-ти разных пар ЭМГ в таких матрицах парных сравнений. Эта закономерность получена на многих сотнях испытуемых (построено более тысячи матриц парных сравнений для ЭМГ отводящей мышцы мизинца).

Аналогичные результаты были получены и для разных (якобы однородных) групп здоровых и больных людей по параметрам кардиоинтервалов (КИ). Для примера мы представляем табл.3, для 15-ти разных испытуемых, которые были объединены в якобы однородную

группу. Из этой табл.3 следует, что число $k_3 \leq 15\%$.

Эта общая закономерность для всех наших групп по параметрам КИ. Мы построили несколько тысяч подобных матриц (см. табл.3) и везде наблюдается одна закономерность $k_3 \leq 15\%$, как это мы наблюдали для ЭМГ и ТПГ.

Обсуждение.

Более 70 лет назад W.Weaver предложил три гениальные гипотезы, на которые за последние 70 лет никто (кроме нашей научной школы профессора Еськова В.М) не обратил внимание. W.Weaver дал общую классификацию всех систем (СПТ, СВТ, СТТ), предложил вывести СТТ за пределы ДСН и спрогнозировал доказательство реальности СТТ через 50 лет (особые свойства- ЭЕЗ) [1].

Таблица 3

Матрица парного сравнения выборок кардиоинтервалов (КИ) (без нагрузки, число повторов регистрации КИ $n=15$), использовался критерий Манна-Уитни (критерий различий $p<0,05$, число совпадений $k_3=12$)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1		0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.05	0.19	0.00	0.00
2	0.00		0.00	0.00	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0.16	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.08	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.13
6	0.00	0.66	0.00	0.00	0.00		0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.01		0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.96
9	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.16	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.12	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.05	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.01	0.00	0.00
13	0.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12	0.00	0.01		0.00	0.00
14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.58
15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.58	

Все именно так и произошло. Через 50 лет, на рубеже 20-го и 21-го веков научная школа профессора Еськова В.М. доказала ЭЭЗ для любого испытуемого. Первоначально этот ЭЭЗ был доказан в биомеханике как доказательство гипотезы Н.А. Бернштейна о «повторении без повторений». Фактически это было доказательство отсутствия эргодичности в выборках тремора (ТМГ) и теппинга (ТПГ).

Так же мы это доказали для ЭМГ (для разных мышц), для КИ и еще 16 параметров работы сердца [10-18]. Окончательный вывод был получен для работы нейросетей мозга (НСМ). Оказалось, что все электроэнцефалограммы (ЭЭГ) генерируют ЭЭЗ, т.е. выборки ЭЭГ не могут быть эргодичными. В итоге ЭЭЗ был доказан для всех функций организма человека [2-11, 15-21].

Более того, ЭЭЗ проявился на группах якобы однородных испытуемых. Оказалось, что если взять выборки ТМГ, ТПГ, ЭМГ, КИ, ЭЭГ и др. параметров организма человека и (статистически) сравнить, то парные сравнения любой группы (у нас из 15 человек) по выборкам $x(t)$ статистически демонстрирует совпадение с вероятностью: $P_{ij} \leq 0,15$ для

ЭМГ, ТПГ, КИ и с $P_{ij} \leq 0,35$ для ЭЭГ. Такие группы не могут быть однородными.

Выводы.

Более 70 лет назад один из основоположников теории информации W.Weaver выдвинул три выдающиеся гипотезы: общая классификация всех систем. Биосистемы (СТТ) – не объект ДСН и нужна новая (третья) наука, через 50 лет человечество подойдет к решению этих проблем и создаст новую науку для СТТ. Более 20 лет назад мы начали доказывать эти три гипотезы в виде ЭЭЗ [13-21].

Первоначально это было доказательство отсутствия эргодичности (в виде ЭЭЗ) для всех биосистем в природе. Однако, ЭЭЗ вышел за пределы биомеханики и был доказан в работе сердечно-сосудистой системы, в работе мышц, мозга (для НСМ) и т.д. Этот эффект становится глобальным свойством СТТ.

Одновременно этот эффект был доказан и на примере групп испытуемых. Однако, тут ситуация еще более сложная. Оказалось, что не существует вообще в биологии, медицине, экологии, психологии и других науках о живых системах однородных групп. Любых людей невозможно объединять в группы, т.к. их

выборки не имеют общих генеральных совокупностей.

Оказалось, что выборка каждого испытуемого из любой группы несет свою (особую) генеральную совокупность. Вероятность совпадения выборок параметров функций организма человека крайне мала (обычно $P_{ij} \leq 0,15$). Это означает, что таких испытуемых невозможно объединить в группу. В целом, не существует в биомедицине однородных групп (по правилам статистики!).

Литература

- Weaver W. Science and Complexity // American Scientist. – 1948. – Vol. 36. – Pp. 536-544.
- Газя Г.В., Еськов В.В., Стратан Н.Ф., Салимова Ю.В., Игнатенко Ю.С. Использование искусственных нейросетей в промышленной экологии. // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28. – № 2. – С. 111-114.
- Хадарцева К. А., Филатова О. Е. Новое понимание стационарных режимов биологических систем. // Успехи кибернетики. – 2022. – 3(3). – Стр. 92-101. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-3-10.
- Твердислов В.А, Манина Е.А. Возможны ли причинно-следственные связи в науках о биосистемах? // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28. – № 1. – С.64-68.
- Пятин В. Ф., Еськов В. В., Филатова О. Е., Башкатова Ю. В. Новые представления о гомеостазе и эволюции гомеостаза // Архив клинической и экспериментальной медицины. – 2019. – Т. 28, № 1. – С. 21-27.
- Еськов В.М., Пятин В.Ф., Башкатова Ю.В. Медицинская и биологическая кибернетика: перспективы развития. // Успехи кибернетики. – 2020. – Т.1, №1. – С. 64-72.
- Филатов М.А., Прохоров С.А., Ивахно Н.В., Головачева Е.А., Игнатенко А.П. Возможности моделирования статистической неустойчивости выборок в физиологии. // Вестник новых медицинских технологий. – 2020. – Т. 27. – № 2. – С.120-124.
- Еськов В.М., Хадарцев А.А., Галкин В.А., Филатова О.Е. Великие проблемы Гинзбурга и биомедицинские науки. // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28. – № 2. – С.115-120.
- Зимин М.И., Пятин В.Ф., Филатов М.А., Шакирова Л.С. Что общего между «Fuzziness» L. A. Zadeh И «Complexity» W. Weaver в кибернетике. // Успехи кибернетики. – 2022, – 3(3). – Стр.102-112. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-3-11
- Заславский Б.Г., Филатов М.А., Еськов В.В., Манина Е.А. Проблема нестационарности в физике и биофизике. // Успехи кибернетики. – 2020.– Т. 1, №2. – С. 61–67.
- Хадарцев А.А., Филатова О.Е., Еськов В.В., Мандрыка И.А. Энтропийный подход в физике живых систем и теории хаоса-самоорганизации. // Успехи кибернетики. – Успехи кибернетики. – 2020.– Т. 1, №3. – С. 41-49.
- Чемпалова Л.С., Яхно Т.А., Манина Е.А., Игнатенко А.П., Оразбаева Ж.А. Гипотеза W.Weaver при изучении произвольных и непроизвольных движений. // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28. – № 1. – С.75-77.
- Еськов В.В., Ивахно Н.В., Гриценко И.А., Мамина К.Е. Новое понятие системного синтеза в биомедицине и экологии человека // Вестник новых медицинских технологий. – 2021. – Т. 28. – № 4. – С. 118-122.
- Еськов В.В. Системный анализ и синтез в биомедицине // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2021. – Т. 15, № 4. – С. 31-44.
- Галкин В.А., Еськов В.В., Пятин В.Ф., Кирасирова Л.А., Кульчицкий В.А. Существует ли стохастическая устойчивость выборок в нейронауках?

- // Новости медико-биологических наук. – 2020. – Т. 20, № 3. – С. 126-132.
16. Еськов В.В. Математическое моделирование гомеостаза и эволюции *complexity*: монография. Тула: Издательство ТулГУ, 2016. – 307 с.
 17. Бодин О.Н., Галкин В.А., Филатова О.Е., Башкатова Ю.В. Анализ возникновения динамического хаоса в биосистемах // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. №4. Публикация 1-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-4/1-8.pdf> (дата обращения: 30.08.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-4-1-8*
 18. Еськов В.В., Пятин В.Ф., Филатова Д.Ю. Башкатова Ю.В. Хаос параметров гомеостаза сердечно-сосудистой системы человека / Самара: Изд-во ООО «Порто-Принт», 2018. – 312 с.
 19. Еськов В.В., Башкатова Ю.В., Шакирова Л.С., Веденева Т.С., Мордвинцева А.Ю. Проблема стандартов в медицине и физиологии // Архив клинической медицины. – 2020. – Т. 29, № 3. – С. 211-216.
 20. Еськов В.В., Пятин В.Ф., Шакирова Л.С., Мельникова Е.Г. Роль хаоса в регуляции физиологических функций организма / Под ред. А.А. Хадарцева. Самара: ООО «Порто-принт», 2020. – 248 с.
 21. Еськов В.М., Колосова А.И., Фадюшина С.И., Мордвинцева А.Ю. Хаотическая динамика ритмики сердца // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2021. – № 1. – С. 25-34.
 22. Еськов В.В. Математическое моделирование гомеостаза и эволюции *complexity*: монография. Тула: Издательство ТулГУ, 2016. – 307 с.
 23. Газя Г.В., Еськов В.В., Орлов Е.В., Стратан Н.Ф. Влияние факторов севера и промышленного производства на возрастные изменения работы сердца Вестник новых медицинских технологий. – 2022. – Т. 29. – №1. – С.106-109. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-1-106-109
 24. Еськов В.В., Газя Г.В., Асриев Е.А. Возрастные аспекты изменения параметров кардиоритма женского населения Севера РФ Вестник новых медицинских технологий. – 2022. – Т. 29. – № 2. – С.100-103. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-2-100-103
 25. Газя Г.В., Еськов В.В., Галкин В.А., Филатова О.Е. Состояние сердечно-сосудистой системы работников нефтегазовой отрасли в условиях действия промышленных электромагнитных полей Вестник новых медицинских технологий. – 2022. – Т. 29. – № 2. – С. 104-108. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-2-104-108
 26. Коннов П.Е., Филатов М.А., Поросинин О.И., Юшкевич Д.П. Использование искусственных нейросетей в оценке актинического дерматита // Вестник новых медицинских технологий. – 2022. – Т. 29. – № 2. – С.109-112. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-2-109-112
 27. Еськов В.В., Шакирова Л.С. Почему детерминистский и стохастический подход невозможно использовать в кардиологии и во всей медицине? // Вестник новых медицинских технологий. – 2022. – Т. 29. – № 4. – С.117-120. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-4-117-120
 28. Коннов П.Е., Еськов В.В., Газя Н.Ф., Манина И.А., Филатов М.А. Оценка клинических показателей больных хроническим актиническим дерматитом // Вестник новых медицинских технологий. – 2022. – Т. 29. – № 4. – С.121-124. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-4-121-124
 29. Шакирова Л.С., Еськов В.М., Кухарева А.Ю., Музиева М.И., Филатов М.А. Границы стохастики в медицинской кибернетике. // Вестник новых медицинских технологий. – 2022. – Т. 29. – № 4. – С.125-128. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-4-125-128
 30. Газя Г.В., Еськов В.В., Бодин О.Н., Веденев В.В. Системный анализ параметров сердечнососудистой системы мужчин и женщин Югры // Вестник новых медицинских

- технологий. – 2021. – № 4. – С. 26-29. DOI: 10.24412/1609-2163-2021-4-26-29
31. Коннов П.Е., Газя Г.В., Еськов В.В. Клинические показатели больных хроническим актиническим дерматитом // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022 – №3. – С.15-26. 15 DOI: 10.12737/2306-174X-2022-15-25
32. Еськов В.М., Гавриленко Т.В., Музиева М.И., Самойленко И.А. Теория динамического хаоса не может описывать биосистемы // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022 – №3. – С.87-95. 87 DOI: 10.12737/2306-174X-2022-60-71
33. Башкатова Ю.В., Шакирова Л.С., Филатова О.Е., Чempалова Л.С. Реакция сердечно-сосудистой системы женщин на гипертермические воздействия // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022 – №3. – С.27-39. 27 DOI: 10.12737/2306-174X-2022-26-32
34. Еськов В.М., Пятин В.Ф., Чempалова Л.С., Шамов К.А., Кухарева А. Существуют ли возможности для исследования стохастичности в кардиологии и во всей медицине? // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022. – №1. – С.28-47. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-1-28-49
35. Филатова О.Е., Еськов В.М., Галкин В.А., Музиева М.И., Кухарева А. Существуют ли отличия классификации систем искусственного интеллекта? // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022. – №1. – С.48-59. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-1-48-59
36. Еськов В.В., Шакирова Л.С., Кухарева А.Ю. Почему детерминистский и стохастический подход невозможно использовать в кардиологии и во всей медицине? // Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022 – №2. – С.46-54. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-2-46-54
37. Буданов В.Г., Попов Ю.М., Филатов М.А., Кухарева А. Хронология Возникновения трех видов систем. //Сложность. Разум. Постнеклассика. – 2022. – №3. – С.40-52. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-3-33-41
38. Galkin V.A., Gavrilenko T.V., Gazya G.V., Filatov M.A. Models of uncertainty in the framework of compartment-cluster theory for research of instability biosystems // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 981 (2022) 032004 doi:10.1088/1755-1315/981/3/032004
39. Eskov V.V. Modeling of biosystems from the stand point of “complexity” by W. Weaver and “fuzziness” by L.A. Zadeh // Journal of Physics Conference Series. 2021. Vol. 1889(5). P. 052020 DOI:10.1088/1742-6596/1889/5/052020
40. Filatova O.E., Bashkatova Yu.V., Shakirova L.S., Filatov M.A. Neural network technologies in system synthesis // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 2021. Vol. 1047. P. 012099 DOI: 10.1088/1757-899X/1047/1/012099
41. Grigorenko V.V., Nazina N.B., Filatov M.A., Chempalova L.S., Tretyakov S.A. New information technologies in the estimation of the third type systems // Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1889. P. 032003 DOI:10.1088/1742-6596/1889/3/032003
42. Khadartsev A.A., Eskov V.V., Pyatin V.F., Filatov M.A. The Use of Tremorography for the assessment of motor functions // Biomedical engineering. 2021. Vol. 54(6). Pp. 388-392. DOI:10.1007/s10527-021-10046-6
43. Kozlova V.V., Galkin V.A., Filatov M.A. Diagnostics of brain neural network states from the perspective of chaos // Journal of Physics Conference Series. 2021. Vol. 1889(5). P. 052016 DOI:10.1088/1742-6596/1889/5/052016
44. Gazya G.V., Eskov V.M. Uncertainty of the first type in industrial ecology // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 839(2021) 042072 doi:10.1088/1755-1315/839/4/042072
45. Eskov V.M., Filatov M.A., Grigorenko V.V., Pavlyk A.V. New information technologies in the analysis of electroencephalograms // Journal of Physics Conference Series. 2020. Vol. 1679. P. 032081 DOI:10.1088/1742-6596/1679/3/032081
46. Eskov V.V., Galkin V.A., Filatova O.E., Filatov M.A., Eskov V.M. The Problem of Statistical Instability of Samples of

Biosystems Requires New Invariants // Proceedings of 5th Computational Methods in Systems and Software 2021 - pp. 1010–1022, Vol. 2 ISBN 978-3-030-90320-6

47. Eskov V.V., Manina E.A., Filatov M.A., Gavrilenko T.V. Living systems' chaos: the problem of reduction in physics and biology // AIP Conference Proceedings **2647**, 070031 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0106816>
48. Gazya, G.V., Eskov, V.V., Bashkatova, Yu.V., Stratan, N.F. Research of the Industrial Electromagnetic Field Influence on Heart State in Oil and Gas Workers of the Russian Federation // Ecology and Industry of Russia, 2022, 26(5), Pp. 55–59
49. Gazya G.V., Eskov V.V., Filatov M.A. The State of the Cardiovascular System Under the Action of Industrial Electromagnetic Fields // International journal of biology and biomedical engineering. 2021. Vol. 15. Pp. 249-253. DOI: 10.46300/91011.2021.15.30
50. Filatova, O.E., Maistrenko, E.V., Boltaev, A.V., Gazya, G.V. The influence of industrial electromagnetic fields on cardio-respiratory systems dynamics of oil-gas industry complex female workers // Ecology and Industry of Russia. 2017. Vol. 21(7). Pp. 46–51
51. Yeskov, V.M., Gazya, G.V., Maistrenko, E.V., Boltaev, A.V. Effect of industrial electromagnetic fields on cardiovascular systems of oil and gas workers // Ecology and Industry of Russia. 2016. Vol. 20(1). Pp. 59–63
52. Eskov V.V., Gazya G.V., Bashkatova Yu.V., Filatova O.E. Systems synthesis: environmental factors impact assessment in non indigenous women living in the North // *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. – 2022.* – *Sci.* 981 032089 DOI 10.1088/1755-1315/981/3/032089
53. Eskov V.V., Manina E.A., Filatov M.A., Gavrilenko T.V. Living systems' chaos: The problem of reduction in physics and biology // AIP Conference Proceedings 2647, 070031 (2022) <https://doi.org/10.1063/5.0106816>
54. Gazya G.V., Eskov V.V., Gavrilenko T.V., Stratan N.F. Artificial Intelligence Systems Based on Artificial Neural Networks in Ecology // In: Silhavy, R. (eds) Cybernetics Perspectives in Systems. CSOC 2022. Lecture Notes in Networks and Systems. – 2022.– Vol 503. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09073-8_14
55. Eskov V.V., Orlov, E.V., Gavrilenko, T.V., Manina, E.A. (2022). Capabilities of Artificial Neuron Networks for System Synthesis in Medicine. // In: Silhavy, R. (eds) Cybernetics Perspectives in Systems. CSOC 2022. Lecture Notes in Networks and Systems. – 2022.– vol 503. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09073-8_16
56. Filatova O.E., Galkin V.A., Eskov V.V., Filatov M.A., Gavrilenko T.V. Warren Weaver's Complexity and Fuzziness of Lotfi A. Zadeh Leading to Uncertainty in Biosystem Study // AIP Conference Proceedings 2467, 060046 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0092442>
57. Filatov M.A., Poluhin V.V., Shakirova L.S. Identifying objective differences between voluntary and involuntary motion in biomechanics. // Human. Sport. Medicine. – 2021. –Vol. 21 (1). – Pp. 145-149.

References

1. Weaver W. Science and Complexity // American Scientist. – 1948. – Vol. 36. – Pp. 536-544.
2. Gazya G.V., Eskov V.V., Stratan N.F., Salimova Yu.V., Ignatenko Yu.S. Ispol'zovanie iskusstvennyh nejrosetej v promyshlennoj ekologii. // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij [Journal of new medical technologies]. – 2021. – T. 28. – № 2. – S. 111-114.
3. Hadarceva K. A., Filatova O. E. Novoe ponimanie stacionarnyh rezhimov biologicheskikh sistem. // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics] [Russian Journal of

- Cybernetics]. – 2022. – 3(3). – Str. 92-101. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-3-10.
4. Tverdislov V.A., Manina E.A. Vozmozhny li prichinno-sledstvennyye svyazi v naukah o biosistemah? // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij [Journal of new medical technologies]. – 2021. – T. 28. – № 1. – S.64-68.
 5. Pyatin V. F., Eskov V. V., Filatova O. E., Bashkatova Yu. V. Novye predstavleniya o gomeostaze i evolyucii gomeostaza // Arhiv klinicheskoy i eksperimental'noj mediciny [Archive of Clinical and Experimental Medicine]. – 2019. – T. 28, № 1. – S. 21-27.
 6. Eskov V.M., Pyatin V.F., Bashkatova Yu.V. Medicinskaya i biologicheskaya kibernetika: perspektivy razvitiya. // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics] [Russian Journal of Cybernetics]. – 2020. – T.1, №1. – S. 64-72.
 7. Filatov M.A., Prohorov S.A., Ivahno N.V., Golovacheva E.A., Ignatenko A.P. Vozmozhnosti modelirovaniya statisticheskoy neustojchivosti vyborok v fiziologii. // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij [Journal of new medical technologies]. – 2020. – T. 27. – № 2. – S.120-124.
 8. Eskov V.M., Hadarcev A.A., Galkin V.A., Filatova O.E. Velikie problemy Ginzburga i biomedicinskie nauki. // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij [Journal of new medical technologies]. – 2021. – T. 28. – № 2. – S.115-120.
 9. Zimin M.I., Pyatin V.F., Filatov M.A., Shakirova L.S. Chto obshchego mezhdru «Fuzziness» L. A. Zadeh i «Complexity» W. Weaver v kibernetike. // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics] [Russian Journal of Cybernetics]. – 2022, – 3(3). – Str.102-112. DOI: 10.51790/2712-9942-2022-3-3-11
 10. Zaslavskij B.G., Filatov M.A., Eskov V.V., Manina E.A. Problema nestacionarnosti v fizike i biofizike. // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics] [Russian Journal of Cybernetics]. – 2020. – T. 1, №2. – S. 61-67.
 11. Hadarcev A.A., Filatova O.E., Eskov V.V., Mandryka I.A. Entropijnyj podhod v fizike zhivyh sistem i teorii haosamoorganizacii. // Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics] [Russian Journal of Cybernetics]. – Uspekhi kibernetiki [Russian Journal of Cybernetics] [Russian Journal of Cybernetics]. – 2020. – T. 1, №3. – S. 41-49.
 12. Chempalova L.S., Yahno T.A., Manina E.A., Ignatenko A.P., Orazbaeva Zh.A. Gipoteza W.Weaver pri izuchenii proizvod'nyh i neproizvod'nyh dvizhenij. // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij [Journal of new medical technologies]. – 2021. – T. 28. – № 1. – S.75-77.
 13. Eskov V.V., Ivahno N.V., Gricenko I.A., Mamina K.E. Novoe ponyatie sistemnogo sinteza v biomedicine i ekologii cheloveka // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij [Journal of new medical technologies]. – 2021. – T. 28. – № 4. – S. 118-122.
 14. Eskov V.V. Sistemnyj analiz i sintez v biomedicine // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij [Journal of new medical technologies]. – 2021. – T. 15, № 4. – S. 31-44.
 15. Galkin V.A., Eskov V.V., Pyatin V.F., Kirasirova L.A., Kul'chickij V.A. Sushchestvuet li stohasticheskaya ustojchivost' vyborok v nejronaukah? // Novosti mediko-biologicheskikh nauk [News of medical and biological sciences] [News of medical and biological sciences]. – 2020. – T. 20, № 3. – S. 126-132.
 16. Eskov V.V. Matematicheskoe modelirovanie gomeostaza i evolyucii complexity: monografiya. Tula: Izdatel'stvo TulGU, 2016. – 307 s.
 17. Bodin O.N., Galkin V.A., Filatova O.E., Bashkatova Yu.V. Analiz vozniknoveniya dinamicheskogo haosa v biosistemah // Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie [Journal of new medical technologies]. Elektronnoe izdanie. 2021. №4. Publikaciya 1-8. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2021-4/1-8.pdf> (data obrashcheniya: 30.08.2021). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-4-1-8*

18. Eskov V.V., Pyatin V.F., Filatova D.Yu. Bashkatova Yu.V. Haos parametrov gomeostaza serdechno-sosudistoj sistemy cheloveka / Samara: Izd-vo OOO «Porto-Print», 2018. – 312 s.
19. Eskov V.V., Bashkatova Yu.V., Shakirova L.S., Vedeneeva T.S., Mordvinceva A.Yu. Problema standartov v medicine i fiziologii // Arhiv klinicheskoy mediciny. – 2020. – T. 29, № 3. – S. 211-216.
20. Eskov V.V., Pyatin V.F., Shakirova L.S., Mel'nikova E.G. Rol' haosa v regulyacii fiziologicheskikh funkciy organizma / Pod red. A.A. Hadarceva. Samara: OOO «Porto-print», 2020. – 248 s.
21. Eskov V.M., Kolosova A.I., Fadyushina S.I., Mordvinceva A.Yu. Haoticheskaya dinamika ritmiki serdca // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2021. – № 1. – S. 25-34.
22. Eskov V.V. Matematicheskoe modelirovanie gomeostaza i evolyutsii complexity [Mathematical modeling of homeostasis and evolution of complexity] / Tula: Publishing house of TulSU, 2016. – 307 s
23. Gazya G.V., Eskov V.V., Orlov E.V., Stratan N.F. Vliyanie faktorov severa i promyshlennogo proizvodstva na vozrastnye izmeneniya raboty serdca Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. [Journal of new medical technologies]. – 2022. – T. 29. – №1. – S.106-109. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-1-106-109
24. Eskov V.V., Gazya G.V., Asriev E.A. Vozrastnye aspekty izmeneniya parametrov kardioritma zhenskogo naseleniya Severa RF Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. [Journal of new medical technologies]. – 2022. – T. 29. – № 2. – S.100-103. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-2-100-103
25. Gazya G.V., Eskov V.V., Galkin V.A., Filatova O.E. Sostoyanie serdechno-sosudistoj sistemy rabotnikov neftegazovoj otrasli v usloviyah dejstviya promyshlennykh elektromagnitnykh polej Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. [Journal of new medical technologies]. – 2022. – T. 29. – № 2. – S. 104-108. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-2-104-108
26. Konnov P.E., Filatov M.A., Porosinin O.I., YUshkevich D.P. Ispol'zovanie iskusstvennykh nejrosetej v ocenke aktinicheskogo dermatita // Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. [Journal of new medical technologies]. – 2022. – T. 29. – № 2. – S.109-112. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-2-109-112
27. Eskov V.V., Shakirova L.S. Pochemu deterministskij i stohasticheskij podhod nevozmozhno ispol'zovat' v kardiologii i vo vsej medicine? // Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. [Journal of new medical technologies] – 2022. – T. 29. – № 4. – S.117-120. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-4-117-120
28. Konnov P.E., Eskov V.V., Gazya N.F., Manina I.A., Filatov M.A. Ocenka klinicheskikh pokazatelej bol'nykh hronicheskim aktinicheskim dermatitom // Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. [Journal of new medical technologies]. – 2022. – T. 29. – № 4. – S.121-124. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-4-121-124
29. Shakirova L.S., Eskov V.M., Kuhareva A.YU., Muzieva M.I., Filatov M.A. Granicy stohastiki v medicinskoj kibernetike. // Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. [Journal of new medical technologies]. – 2022. – T. 29. – № 4. – S.125-128. DOI: 10.24412/1609-2163-2022-4-125-128
30. Gazya G.V., Es'kov V.V., Bodin O.N., Vedeneev V.V. Sistemnyi analiz parametrov serdechnososudistoi sistemy muzhchin i zhenshchin Yugry [System analysis of the parameters of the cardiovascular system of men and women of Ugra] // Vestnik novykh meditsinskih tekhnologij [Bulletin of new medical technologies]. – 2021. – № 4. – S. 26-29. DOI: 10.24412/1609-2163-2021- 4-26-29
31. Konnov P.E., Gazya G.V., Eskov V. V. Klinicheskie pokazateli bol'nykh hronicheskim aktinicheskim dermatitom // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022 – №3. – S.15-26. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-15-25
32. Eskov V.M., Gavrilenko T.V., Muzieva M.I., Samojlenko I.S. Teoriya dinamicheskogo haosa ne mozhet opisivat' biosistemy // Slozhnost'. Razum.

- Postneklassika. – 2022 – №3. – С.87-95.
87 DOI: 10.12737/2306-174X-2022-60-71
33. Bashkatova Yu.V., Shakirova L.S., Filatova, O.E., Chempalova L.S. Reakciya serdechno-sosudistoj sistemy zhenshchin na gipertermicheskie vozdejstviya // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022 – №3. – С 27-39. 27 DOI: 10.12737/2306-174X-2022-26-32
34. Eskov V.M., Pyatin V.F., Chempalova L.S., Shamov K.A., Kuhareva A. Sushchestvuyut li vozmozhnosti lya issledovaniya stohastiki v kardiologii i vo vsej medicine? // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022. – №1. – С.28-47. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-1-28-49
35. Filatova, O.E., Eskov V.M., Galkin V.A., Muzieva M.I., Kuhareva A. Sushchestvuyut li otlichiya klassifikacii sistem iskusstvennogo intellekta? // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022. – №1. – С.48-59. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-1-48-59
36. Eskov V.V., Shakirova L.S., Kuhareva A.YU. Pochemu deterministskij i stohasticheskij podhod nevozmozhno ispol'zovat' v kardiologii i vo vsej medicine? // Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022 – №2. – С.46-54. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-2-46-54
37. Budanov V.G., Popov Yu.M., Filatova, M.A., Kuhareva A. Hronologiya Vozniknoveniya trekh vidov sistem.// Slozhnost'. Razum. Postneklassika. – 2022. – №3. – С.40-52. DOI: 10.12737/2306-174X-2022-3-33-41
38. Galkin V.A., Gavrilenko T.V., Gazya G.V., Filatov M.A. Models of uncertainty in the framework of compartment-cluster theory for research of instability biosystems // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 981 (2022) 032004 doi:10.1088/1755-1315/981/3/032004
39. Eskov V.V. Modeling of biosystems from the stand point of “complexity” by W. Weaver and “fuzziness” by L.A. Zadeh // Journal of Physics Conference Series. 2021. Vol. 1889(5). P. 052020 DOI:10.1088/1742-6596/1889/5/052020
40. Filatova O.E., Bashkatova Yu.V., Shakirova L.S., Filatov M.A. Neural network technologies in system synthesis // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering. 2021. Vol. 1047. P. 012099 DOI: 10.1088/1757-899X/1047/1/012099
41. Grigorenko V.V., Nazina N.B., Filatov M.A., Chempalova L.S., Tretyakov S.A. New information technologies in the estimation of the third type systems // Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1889. P. 032003 DOI:10.1088/1742-6596/1889/3/032003
42. Khadartsev A.A., Eskov V.V., Pyatin V.F., Filatov M.A. The Use of Tremorography for the assessment of motor functions // Biomedical engineering. 2021. Vol. 54(6). Pp. 388-392. DOI:10.1007/s10527-021-10046-6
43. Kozlova V.V., Galkin V.A., Filatov M.A. Diagnostics of brain neural network states from the perspective of chaos // Journal of Physics Conference Series. 2021. Vol. 1889(5). P. 052016 DOI:10.1088/1742-6596/1889/5/052016
44. Gazya G.V., Eskov V.M. Uncertainty of the first type in industrial ecology // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 839(2021) 042072 doi:10.1088/1755-1315/839/4/042072
45. Eskov V.M., Filatov M.A., Grigorenko V.V., Pavlyk A.V. New information technologies in the analysis of electroencephalograms // Journal of Physics Conference Series. 2020. Vol. 1679. P. 032081 DOI:10.1088/1742-6596/1679/3/032081
46. Eskov V.V., Galkin V.A., Filatova O.E., Filatov M.A., Eskov V.M. The Problem of Statistical Instability of Samples of Biosystems Requires New Invariants // Proceedings of 5th Computational Methods in Systems and Software 2021 - pp. 1010–1022, Vol. 2 ISBN 978-3-030-90320-6
47. Eskov V.V., Manina E.A., Filatov M.A., Gavrilenko T.V. Living systems' chaos: the problem of reduction in physics and biology // AIP Conference Proceedings **2647**, 070031 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0106816>
48. Gazya, G.V., Eskov, V.V., Bashkatova, Yu.V., Stratan, N.F. Research of the Industrial Electromagnetic Field Influence on Heart State in Oil and Gas Workers of

- the Russian Federation // Ecology and Industry of Russia, 2022, 26(5), Pp. 55–59
49. Gazya G.V., Eskov V.V., Filatov M.A. The State of the Cardiovascular System Under the Action of Industrial Electromagnetic Fields // International journal of biology and biomedical engineering. 2021. Vol. 15. Pp. 249-253. DOI: 10.46300/91011.2021.15.30
50. Filatova, O.E., Maistrenko, E.V., Boltaev, A.V., Gazya, G.V. The influence of industrial electromagnetic fields on cardio-respiratory systems dynamics of oil-gas industry complex female workers // Ecology and Industry of Russia. 2017. Vol. 21(7). Pp. 46–51
51. Yeskov, V.M., Gazya, G.V., Maistrenko, E.V., Boltaev, A.V. Effect of industrial electromagnetic fields on cardiovascular systems of oil and gas workers // Ecology and Industry of Russia. 2016. Vol. 20(1). Pp. 59–63
52. Eskov V.V., Gazya G.V., Bashkatova Yu.V., Filatova O.E. Systems synthesis: environmental factors impact assessment in non indigenous women living in the North // *IOP Conf. Ser.: Earth Environ.* – 2022.– *Sci.* 981 032089 DOI 10.1088/1755-1315/981/3/032089
53. Eskov V.V., Manina E.A., Filatov M.A., Gavrilenko T.V. Living systems' chaos: The problem of reduction in physics and biology // AIP Conference Proceedings 2647, 070031 (2022) <https://doi.org/10.1063/5.0106816>
54. Gazya G.V., Eskov V.V., Gavrilenko T.V., Stratan N.F. Artificial Intelligence Systems Based on Artificial Neural Networks in Ecology // In: Silhavy, R. (eds) Cybernetics Perspectives in Systems. CSOC 2022. Lecture Notes in Networks and Systems. – 2022.– Vol 503. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09073-8_14
55. Eskov V.V., Orlov, E.V., Gavrilenko, T.V., Manina, E.A. (2022). Capabilities of Artificial Neuron Networks for System Synthesis in Medicine. // In: Silhavy, R. (eds) Cybernetics Perspectives in Systems. CSOC 2022. Lecture Notes in Networks and Systems. – 2022.– vol 503. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-09073-8_16
56. Filatova O.E., Galkin V.A., Eskov V.V., Filatov M.A., Gavrilenko T.V. Warren Weaver's Complexity and Fuzziness of Lotfi A. Zadeh Leading to Uncertainty in Biosystem Study // AIP Conference Proceedings 2467, 060046 (2022); <https://doi.org/10.1063/5.0092442>
57. Filatov M.A., Poluhin V.V., Shakirova L.S. Identifying objective differences between voluntary and involuntary motion in biomechanics. // Human. Sport. Medicine. – 2021. –Vol. 21 (1). – Pp. 145-149.